



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### 1,4-Dioxano

CAS#: 123-91-1

División de la Toxicología

Septiembre 2004

Este Resumen de Salud Pública es el capítulo sumario de la Reseña Toxicológica para el 1,4-Dioxano. El mismo forma parte de una serie de Resúmenes de Reseñas Toxicológicas relacionados a sustancias peligrosas y sus efectos sobre la salud. Una versión más breve, ToxFAQs™, también está disponible. Esta información es importante para usted debido a que esta sustancia puede perjudicarlo. Los efectos a la salud de la exposición a cualquier sustancia peligrosa dependen de la dosis, la duración, la manera de exposición, las características y los hábitos personales, y si están presentes otras sustancias químicas. Si desea información adicional, llame al Centro de Información de la ATSDR al 1-888-422-8737.

#### TRASFONDO

Este resumen de salud pública le informa acerca del 1,4-dioxano y de los efectos de la exposición a esta sustancia.

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) identifica los sitios de desechos peligrosos más serios en la nación. La EPA luego coloca estos sitios en la Lista de Prioridades Nacionales (NPL) y los designa para limpieza a largo plazo por parte del gobierno federal. El 1,4-dioxano se ha encontrado en por lo menos 27 de los 1,647 sitios actualmente en la NPL o que formaron parte de la NPL en el pasado. Aunque el número total de sitios de la NPL en los que se ha buscado esta sustancia no se conoce, el número de sitios en que se encuentre 1,4-dioxano puede aumentar a medida que se evalúan más sitios. Esta información es importante porque estos sitios pueden constituir fuentes de exposición, y la exposición a esta sustancia puede perjudicarlo.

Cuando una sustancia se libera desde una área extensa, por ejemplo desde una planta industrial, o desde un recipiente como un barril o una botella, la sustancia entra al ambiente. Esta liberación no siempre conduce a exposición. Usted puede exponerse a una sustancia solamente cuando entra en contacto con ésta—al inhalar, comer o beber la sustancia, o por contacto con la piel.

Hay muchos factores que determinan si la exposición al 1,4-dioxano lo perjudicará. Estos factores incluyen la dosis (la cantidad), la duración (por cuanto tiempo) y de la manera como entró en contacto con esta sustancia. También debe considerar las otras sustancias químicas a las que usted está expuesto, su edad, sexo, dieta, características personales, estilo de vida y condición de salud.

#### 1.1 ¿QUÉ ES EL 1,4-DIOXANO?

El 1,4-dioxano es un líquido que se disuelve completamente en agua. Se usa principalmente como disolvente en la manufactura de sustancias químicas y como reactivo de laboratorio; el 1,4-dioxano también tiene varios otros usos que aprovechan sus propiedades de disolvente. El 1,4-dioxano se encuentra en pequeñas cantidades como contaminante en algunas sustancias químicas que se usan en cosméticos, detergentes y champús. Sin embargo, en la actualidad, los fabricantes reducen a niveles bajos la cantidad de 1,4-dioxano en estas sustancias químicas antes de que estas sustancias se usen para fabricar productos de uso doméstico.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### 1,4-Dioxano

CAS#: 123-91-1

División de la Toxicología

Septiembre 2004

#### 1.2 ¿QUÉ LE SUCEDE AL 1,4-DIOXANO CUANDO ENTRA AL MEDIO AMBIENTE?

El 1,4-dioxano puede ser liberado al aire, el agua, y el suelo en lugares donde se manufactura o se usa como disolvente. En el aire, el 1,4-dioxano está presente en forma de vapor. El 1,4-dioxano no reacciona directamente con la luz solar. Sin embargo, en la atmósfera, la luz solar puede formar compuestos que pueden reaccionar y transformar al 1,4-dioxano a compuestos diferentes. En el agua, el 1,4-dioxano es estable y no se degrada; por lo tanto, ni los peces ni las plantas lo acumulan en sus tejidos. En el suelo, el 1,4-dioxano no se adhiere a partículas, de manera que puede movilizarse al agua subterránea.

#### 1.3 ¿CÓMO PODRÍA YO ESTAR EXPUESTO AL 1,4-DIOXANO?

Usted puede estar expuesto al 1,4-dioxano cuando respira aire, come alimentos o toma agua contaminada con esta sustancia. Sin embargo, no se sabe cuáles son los niveles de 1,4-dioxano que se encuentran actualmente en el aire, en el agua potable y en muestras de alimentos. A mediados de los 1980s, los niveles de 1,4-dioxano que se encontraron al aire libre varían entre 0.1 y 0.4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (ó 1 a 4 diez millonésimas de gramo de 1,4-dioxano por metro cúbico de aire). Los niveles en el aire del interior de viviendas pueden expresarse como 0.03 a 0.11 partes por billón en unidades de volumen (o ppbv). Las concentraciones promedio de 1,4-dioxano en el aire del interior de viviendas eran 10 veces más altas que las detectadas al aire libre (4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ó 4 millonésimas de gramo de 1,4-dioxano por metro

cúbico de aire). Los niveles en el aire en el interior de viviendas también pueden expresarse como ppbv. En la década de los 1970s, las muestras de agua potable en los Estados Unidos contenían 1  $\mu\text{g}/\text{L}$  (1  $\mu\text{g}/\text{L}$  es la millonésima parte de 1 gramo de 1,4-dioxano por litro de agua [o ppb]). Sin embargo, algunos pozos contaminados que pueden haber sido usados como fuentes de agua potable contenían 1 mg por litro (1 ppm). El 1,4-dioxano se ha detectado en los vapores emitidos por algunos alimentos, lo que sugiere que esta sustancia puede ser un ingrediente natural en algunos alimentos. El 1,4-dioxano se ha detectado en vapores emitidos por la carne de pollo, carne de res, tomates y camarones pequeños. Sin embargo, las cantidades de 1,4-dioxano en otros alimentos no se conocen.

El agua de grifo puede contener 1,4-dioxano, de manera que usted puede exponerse al 1,4-dioxano al ducharse, bañarse o al lavar ropa. La exposición al 1,4-dioxano que puede ocurrir al respirar vapores de 1,4-dioxano al ducharse con agua de grifo puede ser más alta que las exposiciones a través de ingestión de agua potable con 1,4-dioxano.

Su piel puede entrar en contacto con 1,4-dioxano cuando usa cosméticos, detergentes o champús que contienen 1,4-dioxano. En el año 1985, la Administración de Alimentos y Drogas (FDA) solicitó que los fabricantes limiten el nivel de 1,4-dioxano en cosméticos a no más de 10 miligramos de 1,4-dioxano por kilogramo de producto (10 mg/kg ó 10 ppm). Sin embargo, entre los años 1992 y 1997, la concentración promedio de 1,4-dioxano en algunos cosméticos varió entre 14 y 79 mg/kg.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### 1,4-Dioxano

CAS#: 123-91-1

División de la Toxicología

Septiembre 2004

#### 1.4 ¿CÓMO PUEDE EL 1,4-DIOXANO ENTRAR Y ABANDONAR MI CUERPO?

El 1,4-dioxano puede entrar a su cuerpo a través de contacto de la piel con productos que lo contienen o con suelo contaminado, al respirar vapores que se escapan desde líquidos que contienen 1,4-dioxano (como puede suceder al ducharse con agua contaminada) o al comer alimentos contaminados. Los estudios en voluntarios han demostrado que después de inhalar vapores de 1,4-dioxano, casi todo el 1,4-dioxano que entra a los pulmones puede pasar a la corriente sanguínea. Los estudios en animales han demostrado que lo mismo puede suceder con el 1,4-dioxano que se traga y llega al estómago. Cantidades mucho más pequeñas de 1,4-dioxano pueden pasar a la corriente sanguínea si éste entra en contacto con la piel. Una vez en la corriente sanguínea, el 1,4-dioxano es distribuido a través del cuerpo y es convertido rápidamente a otras sustancias químicas, las que abandonan el cuerpo en la orina. Ni el 1,4-dioxano ni sus productos de degradación se acumulan en el cuerpo.

#### 1.5 ¿CÓMO PUEDE AFECTAR MI SALUD EL 1,4-DIOXANO?

Los científicos usan una variedad de pruebas para proteger al público de los efectos perjudiciales de sustancias químicas tóxicas y para encontrar maneras para tratar a personas que han sido afectadas.

Una manera para determinar si una sustancia química perjudicará a una persona es averiguar como el cuerpo absorbe, usa y libera la sustancia.

En el caso de algunas sustancias químicas puede ser necesario experimentar en animales. La experimentación en animales puede ayudar a identificar problemas de salud tales como cáncer o defectos de nacimiento. Sin el uso de animales de laboratorio, los científicos perderían un método importante para tomar decisiones apropiadas para proteger la salud pública. Los científicos tienen la responsabilidad de tratar a los animales de investigación con cuidado y compasión. Los científicos deben adherirse a estrictos reglamentos para el cuidado de los animales porque actualmente hay leyes que protegen el bienestar de los animales de investigación.

Hay pocos estudios disponibles que proveen información acerca de los efectos del 1,4-dioxano en seres humanos. Se han descrito exposiciones accidentales breves a altas cantidades de vapores de 1,4-dioxano que han producido la muerte en seres humanos. En estos casos, es probable que también haya habido contacto de la piel con 1,4-dioxano. Las autopsias de estas personas demostraron daño extenso del hígado y los riñones. Algunas personas que voluntariamente respiraron bajos niveles de vapores de 1,4-dioxano durante períodos breves (minutos u horas) se quejaron de irritación de los ojos y la nariz. Unos pocos estudios en trabajadores expuestos al 1,4-dioxano durante períodos prolongados no demostraron efectos significativos a la salud. Los estudios en animales han demostrado que respirar vapores de 1,4-dioxano, tragar 1,4-dioxano líquido o beber agua potable contaminada o el contacto de la piel con 1,4-dioxano líquido también afecta principalmente al hígado y a los riñones. La exposición de animales a altas cantidades de vapores de 1,4-dioxano también produjo adormecimiento. Los

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### 1,4-Dioxano

CAS#: 123-91-1

División de la Toxicología

Septiembre 2004

científicos no saben si el 1,4-dioxano afecta la reproducción o la capacidad de seres humanos o animales para combatir infecciones. Los pocos estudios de trabajadores no indicaron si el 1,4-dioxano produce o no cáncer en seres humanos. Sin embargo, las ratas y ratones de laboratorio que tomaron agua que contenía 1,4-dioxano durante la mayor parte de sus vidas desarrollaron cáncer del hígado. Las ratas también desarrollaron cáncer del interior de la nariz. Aun no hay acuerdo entre los científicos acerca de la aplicabilidad de los hallazgos en ratas y ratones a situaciones a las que podría comúnmente exponerse el público. Basado en evidencia inadecuada en seres humanos y suficiente evidencia en animales de laboratorio, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer ha determinado que el 1,4-dioxano posiblemente es carcinogénico en seres humanos. El Departamento de Salud y Servicios Humanos estima que es razonable anticipar que el 1,4-dioxano es carcinogénico en seres humanos basado en suficiente evidencia de carcinogenicidad en animales de laboratorio. La EPA ha establecido que el 1,4-dioxano es probablemente carcinogénico en seres humanos basado en evidencia inadecuada en seres humanos y suficiente evidencia en animales. Debe mencionarse que los pocos datos disponibles de monitoreo ambiental sugieren que los niveles de 1,4-dioxano a los cuales podría estar expuesta la población general a través de contacto o uso de productos de consumo (incluyendo alimentos), o que se encuentran normalmente en el ambiente son generalmente mucho más bajos que los usados en estudios en animales.

#### 1.6 ¿CÓMO PUEDE EL 1,4-DIOXANO AFECTAR A LOS NIÑOS?

Esta sección discute los posibles efectos sobre la salud en seres humanos causados por exposiciones desde la concepción a la madurez (18 años de edad).

Los niños pueden estar expuestos al 1,4-dioxano a través de aire y alimentos contaminados y al tomar agua contaminada de pozos o grifos, al ducharse o bañarse con agua contaminada, y al usar productos de consumo que contienen pequeñas cantidades de 1,4-dioxano. Sin embargo, basado en mediciones disponibles, los riesgos de estas exposiciones son muy bajos. Debe mencionarse que la exposición al 1,4-dioxano al respirar agua contaminada que se evapora cuando uno se ducha o durante otras actividades puede ser más alta que las exposiciones al 1,4-dioxano a través de la ingestión de agua de grifo.

Los niños juegan al aire libre y pueden exponerse si tocan o ingieren tierra contaminada o si llevan objetos sucios a la boca.

No hay estudios de niños expuestos al 1,4-dioxano. Sin embargo, los niños pueden sufrir problemas a la salud similares a los adultos si se exponen a concentraciones altas de 1,4-dioxano. El 1,4-dioxano podría dañar el hígado y los riñones de los niños, dependiendo de la cantidad de 1,4-dioxano que entra al cuerpo.

Los científicos no saben si la exposición de mujeres embarazadas al 1,4-dioxano puede perjudicar al feto, o si lo hace, cuáles son los niveles de exposición materna que podrían dañar al feto. No hay suficientes estudios en animales que puedan

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### 1,4-Dioxano

CAS#: 123-91-1

División de la Toxicología

Septiembre 2004

ayudar a predecir lo que podría ocurrir en seres humanos. El 1,4-dioxano no se acumula en el cuerpo, pero una mujer que lacta, expuesta a una cantidad alta de 1,4-dioxano, puede que transfiera 1,4-dioxano al bebé en la leche materna. Sin embargo, los científicos no saben si esto ocurre en seres humanos o en animales.

#### 1.7 ¿CÓMO PUEDEN LAS FAMILIAS REDUCIR EL RIESGO DE EXPOSICIÓN AL 1,4-DIOXANO?

Si su doctor encuentra que usted (o un miembro de la familia) ha estado expuesto a cantidades significativas de 1,4-dioxano, pregunte si sus niños también podrían haber estado expuestos. Puede que su doctor necesite pedir que su departamento estatal de salud investigue.

Las familias que toman agua que puede estar contaminada con 1,4-dioxano pueden reducir el riesgo de exposición al 1,4-dioxano tomando agua en botella sin contaminación. A los niños que viven cerca de sitios de desechos peligrosos que pueden estar contaminados con 1,4-dioxano se les debe enseñar a no jugar en el lodo y el agua cerca de estos sitios ya que estos sitios pueden contener 1,4-dioxano. También se les debe enseñar a los niños a no comer lodo y a lavarse las manos cuidadosamente después de jugar.

El 1,4-dioxano puede encontrarse como contaminante en cosméticos, detergentes y champús que contienen los siguientes ingredientes (que pueden estar listados en el rótulo): “PEG,” “polyethylene,” “polyethylene glycol,” “polyoxyethylene,” “-eth-,” “-oxynol-.” La mayoría de los fabricantes remueve el 1,4-dioxano de estos

ingredientes hasta alcanzar las concentraciones que la FDA considera que son seguras. Así, hoy en día, la mayoría de los productos en el mercado contienen cantidades de 1,4-dioxano muy pequeñas o no contienen 1,4-dioxano. Sin embargo, algunos cosméticos, detergentes y champús pueden contener niveles de 1,4-dioxano más altos que los que recomienda la FDA. Debido a que los productos contaminados con concentraciones más altas que las que recomienda la FDA no pueden determinarse sin hacer los análisis correspondientes, las familias deben evitar usar productos que contienen los ingredientes mencionados más arriba a menos que el fabricante pueda garantizar que el 1,4-dioxano está en niveles más bajos que los que recomienda la FDA.

#### 1.8 ¿HAY ALGÚN EXAMEN MÉDICO QUE DEMUESTRE QUE HE ESTADO EXPUESTO AL 1,4-DIOXANO?

El 1,4-dioxano y sus productos de degradación pueden medirse en la sangre y la orina, y un resultado positivo indica que usted se expuso al 1,4-dioxano. Estas pruebas generalmente no pueden llevarse a cabo en el consultorio de un doctor ya que requieren equipo especial. Sin embargo, el doctor puede tomar las muestras y mandarlas a un laboratorio especial. Las pruebas deben llevarse a cabo con prontitud (en días) después de la exposición debido a que el 1,4-dioxano y sus productos de degradación abandonan el cuerpo relativamente rápido. Estas pruebas no predicen si la exposición al 1,4-dioxano será perjudicial para la salud.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

### 1,4-Dioxano

CAS#: 123-91-1

División de la Toxicología

Septiembre 2004

#### 1.9 ¿QUÉ RECOMENDACIONES HA HECHO EL GOBIERNO FEDERAL PARA PROTEGER LA SALUD PÚBLICA?

El gobierno federal desarrolla reglamentos y recomendaciones para proteger la salud pública. Los reglamentos *pueden* ser impuestos por ley. La EPA, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y la FDA son algunas agencias federales que desarrollan reglamentos para sustancias tóxicas. Las recomendaciones proveen instrucciones valiosas para proteger la salud pública, pero *no pueden* imponerse por ley. La Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) y el Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) de los Centros para el Control de Enfermedades (CDC) son dos agencias federales que desarrollan recomendaciones para sustancias tóxicas.

Los reglamentos y recomendaciones pueden ser expresados como 'niveles-que-no-deben-excederse' —en otras palabras, niveles de la sustancia tóxica en el aire, agua, suelo o alimentos que no sobrepasen los niveles críticos que se basan generalmente en niveles que afectan a los animales. Estos niveles luego se ajustan para la protección de seres humanos. En algunas ocasiones estos 'niveles-que-no-deben-excederse' difieren entre organizaciones federales debido a las diferentes duraciones de exposición (una jornada de 8 horas al día o de 24 horas al día), el uso de diferentes estudios en animales u otros factores.

Las recomendaciones y los reglamentos son actualizados periódicamente a medida que se

dispone de información adicional. Para obtener la información más reciente, consulte a la organización o agencia federal que la otorga.

La EPA recomienda que los niveles de 1,4-dioxano en el agua potable que toman los niños por un período de 1 día no exceda 4 miligramos por litro (mg/L) ó 0.4 mg/L si toman el agua durante 10 días. Sin embargo, no hay una norma federal (la cantidad máxima de contaminante) para el 1,4-dioxano en agua potable. La EPA requiere que toda liberación de 100 libras o más de 1,4-dioxano al ambiente se notifique a la EPA.

La OSHA ha establecido un límite de exposición para 1,4-dioxano en el aire del trabajo de 360 mg/m<sup>3</sup> (100 ppm) durante una jornada de 8 horas diarias, 40 horas a la semana. El NIOSH recomienda que los trabajadores no se expongan a más de 3.6 mg/m<sup>3</sup> (1 ppm) de 1,4-dioxano en el aire durante más de 30 minutos. El NIOSH también recomienda que un nivel de 1,800 mg/m<sup>3</sup> (500 ppm) de 1,4-dioxano en el aire se considere como de peligro inmediato para la salud y la vida.

La FDA mantiene un registro de materia prima y productos contaminados con 1,4-dioxano.

#### 1.10 ¿DÓNDE PUEDO OBTENER MÁS INFORMACIÓN?

Si usted tiene preguntas o preocupaciones, por favor contacte al departamento de salud y calidad ambiental de su comunidad o estado o contacte a la ATSDR a la dirección y número de teléfono que aparecen más abajo.

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades



## RESUMEN DE SALUD PÚBLICA

**1,4-Dioxano**

CAS#: 123-91-1

---

### División de la Toxicología

Septiembre 2004

La ATSDR puede indicarle la ubicación de clínicas de salud ocupacional y ambiental. Estas clínicas se especializan en la identificación, evaluación y el tratamiento de enfermedades causadas por la exposición a sustancias peligrosas.

National Technical Information Service  
5285 Port Royal Road  
Springfield, VA 22161  
Teléfono: 1-800-553-6847 ó  
1-703-605-6000

Las Reseñas Toxicológicas están disponibles (en inglés) en la Red en [www.atsdr.cdc.gov](http://www.atsdr.cdc.gov) y en CD-ROM. Usted puede solicitar una copia del CD-ROM que contiene las Reseñas Toxicológicas de la ATSDR llamando libre de cargos al número de información y asistencia técnica al 1-888-42ATSDR (1-888-422-8737), a través de correo electrónico al [atsdric@cdc.gov](mailto:atsdric@cdc.gov) o escribiendo a:

Dirección vía WWW: <http://www.ntis.gov/>

Agencia para Sustancias Tóxicas y el  
Registro de Enfermedades  
División de Toxicología  
1600 Clifton Road NE, Mailstop F-32  
Atlanta, GA 30333  
Facsímil: 1-770-488-4178

Dirección vía WWW:  
<http://www.atsdr/cdc.gov/es> en español

Las organizaciones con fin de lucro pueden solicitar una copia de las Reseñas Toxicológicas finalizadas a:

---

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS HUMANOS de los EE.UU., Servicio de Salud Pública  
Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades

[www.atsdr.cdc.gov/es](http://www.atsdr.cdc.gov/es) Teléfono: 1-888-422-8737 Facsímil: 770-488-4178 Correo Electrónico: [atsdric@cdc.gov](mailto:atsdric@cdc.gov)